

特許協力条約に基づく国際出願願書

203157

原本（出願用） - 印刷日時 2003年08月20日（20. 08. 2003）水曜日 13時43分26秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.07.2003)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	203157
I	発明の名称	端子基板の加工方法
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	株式会社ディスコ
II-4en	Name	DISCO CORPORATION
II-5ja	あて名:	144-0033 日本国 東京都 大田区 東糀谷2-14-3
II-5en	Address:	14-3, Higashi Kojiya 2-chome Ota-ku, Tokyo 144-0033 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-3743-5291
II-9	ファクシミリ番号	03-3743-5138
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名 (姓名)	荒井 一尚
III-1-4en	Name (LAST, First)	ARAI, Kazuhisa
III-1-5ja	あて名:	144-0033 日本国 東京都 大田区 東糀谷2-14-3 株式会社ディスコ内
III-1-5en	Address:	c/o DISCO CORPORATION 14-3, Higashi Kojiya 2-chome Ota-ku, Tokyo 144-0033 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2 III-2-4j a III-2-4e n III-2-5j a	右の指定国についての出願人である。 氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	山銅 英之 SANDO, Hideyuki 144-0033 日本国 東京都 大田区 東糀谷2-14-3 株式会社ディスコ内 c/o DISCO CORPORATION 14-3, Higashi Kojiya 2-chome Ota-ku, Tokyo 144-0033 Japan
III-2-5e n	Address:	
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja IV-1-2en IV-1-3 IV-1-4 IV-1-5	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において下記のごとく出願人のために行動する。 氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名: Address: 電話番号 ファクシミリ番号 電子メール	代理人 (agent) 佐々木 功 SASAKI, Isao 105-0001 日本国 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番29号 虎ノ門産業ビル6階 佐々木内外国特許商標事務所 SASAKI, KAWAMURA & ASSOCIATES Toranomom Sangyo Bldg. 6F, 2-29, Toranomom 1-chome Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan 03-3591-0271 03-3508-0170 kj6y-aksk@asahi-net.or.jp
IV-2 IV-2-1ja IV-2-1en	その他の代理人 氏名 Name (s)	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent) 川村 恭子 KAWAMURA, Kyoko
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE BG CH&LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL PT RO SE SI SK TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国

特許協力条約に基づく国際出願願書

203157


原本（出願用） - 印刷日時 2003年08月20日 (20. 08. 2003) 水曜日 13時43分26秒

V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW	
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権 主張		
VI-1-1	出願日	2002年09月25日 (25. 09. 2002)	
VI-1-2	出願番号	特願2002-278947	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国 際出願日における出願人の資格 に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国 際出願日における出願人の資格 に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て (米国 を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性 喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	7	-
IX-3	請求の範囲	1	-
IX-4	要約	1	EZABST00. TXT
IX-5	図面	4	-
IX-7	合計	17	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年08月20日（20.08.2003）水曜日 13時43分26秒

203157

	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に関する 特許印紙を貼付した書面	-
IX-18	その他	国際事務局の口座への振 り込みを証明する書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の 番号	3	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)		

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

端子基板の加工方法

5 技術分野

本発明は、ボール電極が形成される端子を複数備えた端子基板の加工方法に関する。

背景技術

- 10 表面に集積回路が複数形成された半導体ウェーハは、ダイシング装置等を用いて個々の半導体チップに分割された後、通常はワンチップごとにパッケージングされて各種の電子機器に用いられるが、近年は、同種の半導体チップを複数積層させた状態でパッケージングして1つのパッケージ当たりの記憶容量や処理能力を向上させたり、機能の異なる複数の半導体チップを複数收容させた状態でパッケージングして1つのパッケージ当たりの機能を向上させたりする技術が開発されてお
- 15 り、これらの技術においては、インターポーザと呼ばれる基板の上に半導体チップがマウントされると共に、インターポーザがプリント基板等の実装基板に実装され、インターポーザが半導体チップと実装基板との間に介在する構成となっている。
- 20 インターポーザの上面及び下面にはそれぞれ端子が形成され、両端子はインターポーザの内部の配線によって連結されている。また、下面の端子にはボール電極が形成されており、上面の端子には半導体チップの下面に形成されたバンプが接続され、下面の端子に形成されたボール電極は実装基板の電極（ランド）に接続されることにより、実装基板と半導体チップとを電氣的に接続することができる。
- 25 このインターポーザを使用することにより、各種電子機器の小型化、軽量化等が可能となっている。

インターポーザの上面の端子と半導体チップに形成されたバンプ、または、インターポーザの下面に形成されたボール電極と実装基板の電極との接続を確実にするため、インターポーザの加工段階においては、上面及び下面の複数の端子の頭部を平坦かつ均一に揃える必要がある。そこで、研削装置を用いて端子を研削
5 する手法が提案されている(例えば特開2002-203922号公報、第7頁、第11図参照)。

一方、インターポーザの端子ではなく、CSPの下面に形成されたバンプを露出させて平坦かつ均一に揃える場合においては、切削刃を用いる方法も開示されている(例えば特開2000-173954号公報、第3~4頁参照)。

10 しかしながら、インターポーザに形成される複数の端子は、CSPの下面に形成されたバンプとは異なり、隣り合う端子間の間隔が数十 μm と肉眼では見えな
いほどに極めて接近しているため、研削装置を用いて端子を研削して端子の頭部
を同じ高さに揃えようとする、端子を構成する金属の延性により、端子同士が
短絡してしまうという問題がある。

15 また、CMP (Chemical Mechanical Polishing) によって端子の頭部を
一様に揃えるのでは、相当の時間がかかって生産性が悪いと共に、廃液の処理に
コストがかかるという問題もある。

このような問題は、インターポーザのみならず、端子が極めて接近して形成さ
れる端子基板に共通の問題となっている。従って、このような端子基板の加工に
20 においては、端子同士を短絡させることなく、効率的かつ経済的に、端子の頭部の
高さを一様に揃えるようにすることに課題を有している。

発明の開示

上記課題を解決するための具体的手段として本発明は、ボール電極が形成され
25 る端子を複数備えた端子基板の加工方法であって、レジスト膜が被覆された基板
の面から複数の端子を突出させた後に、端子基板を回転可能なチャックテーブル

に保持し、チャックテーブルを回転させながら、複数の端子が突出した面にバイトをあてがって複数の端子の頭部を揃えるように旋削する端子基板の加工方法を提供する。

- そしてこの端子基板の加工方法は、レジスト膜を残したままの状態、複数の
- 5 端子の頭部を揃えるように旋削すること、端子基板が、半導体チップの電極と実装基板の電極との間に介在するインターポーザであること、端子が銅電極であり、バイトが単結晶ダイヤモンドバイトであること、チャックテーブルの回転速度は500RPMであり、バイトの送り速度はチャックテーブルの外周から回転中心に向けてチャックテーブルの1回転当たり50 μ mであり、バイトの切り込み量
- 10 は5 μ m～15 μ mであることを付加的な要件とする。

このように構成される端子基板の加工方法によれば、基板に被覆されたレジスト膜から突出形成された複数の端子をバイトによって旋削して頭部の高さを揃えるようにしたことにより、金属の延性に抗して端子の頭部を旋削することができるため、隣接する端子同士が短絡することがない。

- 15 また、レジスト膜が残されたままの状態で端子の旋削を行うことにより、端子がレジスト膜によって支持された状態で旋削されるため、端子が離脱したり、不安定な状態で旋削されて頭部の形状及び高さが不揃いになったりすることがない。

図面の簡単な説明

- 20 第1図は、本発明が適用されるインターポーザが形成されたウェーハを示す斜視図、

第2図は、同インターポーザを示す断面図、

第3図は、本発明の実施に用いる旋削装置の一例を示す斜視図、

第4図は、旋削後のインターポーザを示す断面図、

- 25 第5図は、同インターポーザの端子にボール電極を形成した状態を示す断面図、

第6図は、本発明により加工されたインターポーザの使用方法的第一の例を示す

す断面図、

第 7 図は、同インターポーザの使用方法の第二の例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 本発明の実施の形態の一例として、第 1 図に示す如く、端子基板の一種であるインターポーザ 1 が複数形成されたウェーハ W を加工する場合について説明する。

このウェーハ W を構成する各インターポーザ 1 においては、第 2 図に示すように、シリコン等からなる基板 2 の表面に一様にレジスト膜 3 が被覆され、その表面から複数の端子 4 が突出している。端子 4 は、基板 2 の一面にレジスト膜 3 を被覆した後に、端子 4 を形成しようとする位置のレジスト膜を露光等によって取り除き、取り除いた部分に銅やアルミニウム、金、銀等の金属からなる端子を充填して形成される。なお、図示していないが、インターポーザ 1 においては、もう一方の面にも端子が形成される。

- 次に、第 3 図に示す旋削装置 10 を用いて、端子 4 の突出した部分を削り取る
15 ことにより頭部の高さを揃えて平坦とし、ボール電極を形成できる状態とする。

旋削装置 10 には、基台 11 に対して X 軸方向に移動可能な X 軸移動部 12 と、基台 11 に対して Y 軸方向に移動可能な Y 軸移動部 13 と、X 軸移動部 12 に対して Z 軸方向に移動可能な Z 軸移動部 14 とを備えている。

- Y 軸移動部 13 はスピンドルハウジング 15 を支持しており、スピンドルハウジング 15 はスピンドル 16 を回転可能に支持している。また、スピンドル 16
20 の先端には板状物を保持することができるチャックテーブル 17 が配設されている。

- Z 軸移動部 14 にはバイト支持部 18 が固定されており、バイト支持部 18 の先端部には、刃先をチャックテーブル 17 の方向に向けてバイト 19 が固定されている。このバイト 19 としては、例えば単結晶ダイヤモンドバイトを用いるこ
25 とができる。

第1図に示したウェーハWは、チャックテーブル17に保持される。このとき、旋削しようとする端子4が形成されていない面がチャックテーブル17に保持され、端子4が形成されている面はバイト19の刃先と対峙する。

そして、スピンドル16が高速回転することによりチャックテーブル17に保持されたウェーハWが回転し、Z軸移動部14の上下動によってバイト19が上下動すると共に、X軸移動部12がX軸方向に移動することにより、複数のインターポーザ1の面に接触しながらレジスト膜3から突出した複数の端子4が旋削され、第4図に示すように、複数の端子4の頭部が平坦となり、その高さが揃った状態となる。

10 旋削時のチャックテーブル17の回転速度は500RPMとすることが望ましい。また、このチャックテーブル17の回転速度と相俟って、チャックテーブル17の1回転当たりバイト19がチャックテーブル17の外周から回転中心に向けて50 μ mの速度でX軸方向に移動するように、X軸移動部12を移動させると、すべての端子4の旋削をより効果的に行うことができる。

15 バイト19による切り込み量は、第3図に示したY軸移動部13のY軸方向の移動により高精度に制御することができる。例えば、バイト19による端子4に対する切り込み量は、5 μ m~15 μ mである。

このようにしてバイト19を用いて端子4の頭部を削っていくと、研削砥石を用いて研削を行う場合とは異なり、端子4を構成する金属の延性によって隣接する端子同士が短絡するということがない。

しかも、端子4がその周囲をレジスト膜3によって固定された状態で端子4の頭部が削られていくため、端子4が離脱したり、不安定な状態で旋削されて頭部の形状及び高さが不揃いになるといったこともない。

こうして端子4の頭部の高さを揃えた後に、例えば第5図に示すように、端子4の上にボール電極5を形成することにより、実装基板に形成された電極と半導

体チップに形成された電極との間に介在して両電極を電氣的に接続する機能を果たすことができるインターポーザとなる。

上記のようにして形成されたインターポーザ１は、以下のようにして使用される。例えば第６図に示すように、複数の半導体チップＣ１、Ｃ２、Ｃ３が複数積層される場合には、最下段の半導体チップＣ１の下面に形成された電極とインターポーザ１の上面の端子４の上部に形成されたボール電極５とを接続し、更にインターポーザ１の下面のボール電極６をプリント基板等の実装基板７の電極に接続する。

また、第７図に示すように、インターポーザ１がＣＳＰ８に用いられる場合も、半導体チップＣの下面に形成された電極とインターポーザ１の上面の端子４の上部に形成されたボール電極５とを接続し、更にインターポーザ１の下面のボール電極９を実装基板１の電極に接続する。

第６図、第７図のいずれの場合も、インターポーザ１の上面の端子４は、半導体チップの下面の端子に対応しているため、隣り合う端子間の間隔はわずか数十μmと肉眼では見えないほどに極めて接近しているが、本発明のように端子４を旋削によってその高さを揃えるようにすることにより端子同士が短絡することがないため、インターポーザとしての機能が維持され、回路の動作に支障が生じない。

20 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明に係る端子基板の加工方法によれば、基板に被覆されたレジスト膜から突出形成された複数の端子をバイトによって旋削して頭部の高さを揃えるようにしたため、金属の延性に抗して端子の頭部を旋削することができる。従って、隣接する端子同士が短絡することがなく、半導体チップに形成された回路の動作に支障が生じない。

また、レジスト膜が残されたままの状態での端子の旋削を行うことにより、端子がレジスト膜によって支持された状態で旋削されるため、端子が離脱したり、不安定な状態で旋削されて頭部の形状及び高さが不揃いになったりすることがなく、端子基板の品質が低下することがない。

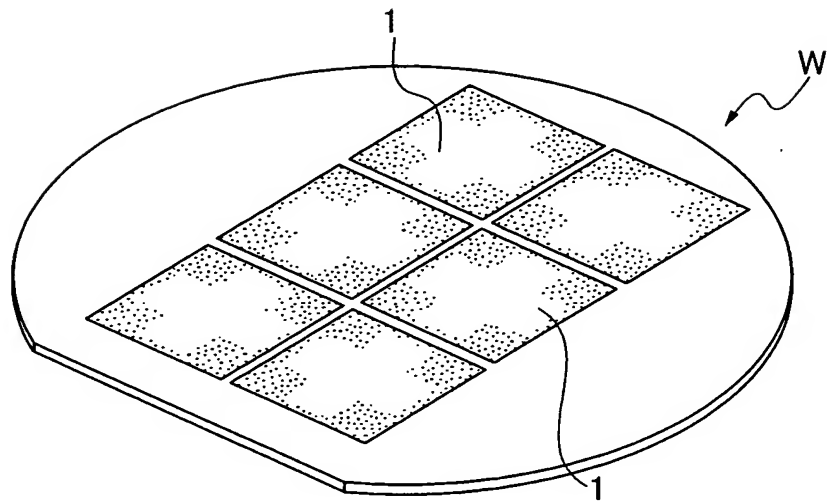
請 求 の 範 囲

1. ボール電極が形成される端子を複数備えた端子基板の加工方法であって、
レジスト膜が被覆された基板の面から複数の端子を突出させた後に、該端子基
5 板を回転可能なチャックテーブルに保持し、
該チャックテーブルを回転させながら、該複数の端子が突出した面にバイトを
あてがって該複数の端子の頭部を揃えるように旋削する端子基板の加工方法。
2. レジスト膜を残したままの状態、複数の端子の頭部を揃えるように旋削す
10 る請求の範囲第1項に記載の端子基板の加工方法。
3. 端子基板は、半導体チップの電極と実装基板の電極との間に介在するインタ
ーポーザである請求の範囲第1項または第2項に記載の端子基板の加工方法。
- 15 4. 端子は銅電極であり、バイトは単結晶ダイヤモンドバイトである請求の範囲
第1項または第2項に記載の端子基板の加工方法。
5. チャックテーブルの回転速度は500RPMであり、バイトの送り速度は該
チャックテーブルの外周から回転中心に向けて該チャックテーブルの1回転当た
20 り50 μ mであり、該バイトの切り込み量は5 μ m~15 μ mである請求の範囲
第1項または第2項に記載の端子基板の加工方法。

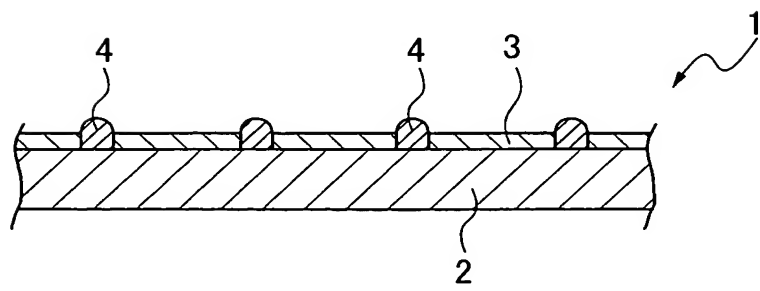
要 約 書

ボール電極が形成される端子を複数備えた端子基板について、レジスト膜が被覆された基板（２）の面から複数の端子（４）を突出させた後に、レジスト膜を残したままの状態、基板（２）を回転可能なチャックテーブル（１７）に保持し、チャックテーブル（１７）を回転させながら、レジスト膜が被覆された面にバイト（１９）をあてがって複数の端子（４）を旋削することによって、インターポーザ（１）のように複数の端子が極めて接近して突出した端子基板の頭部の高さを揃える場合において、端子同士を短絡させることなく効率的かつ経済的に加工を行うことができる。

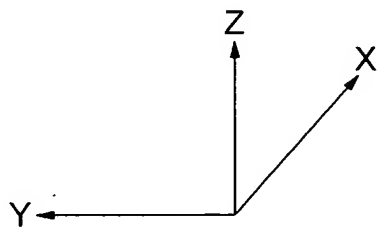
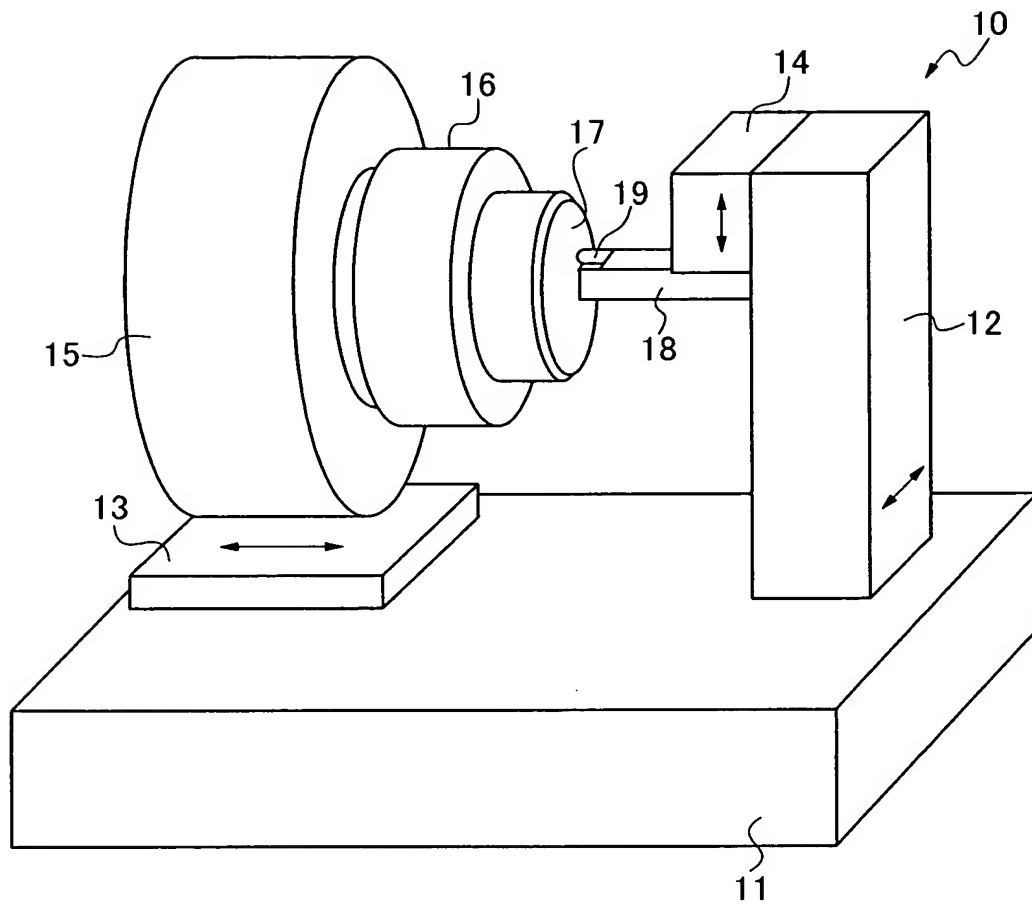
第 1 図



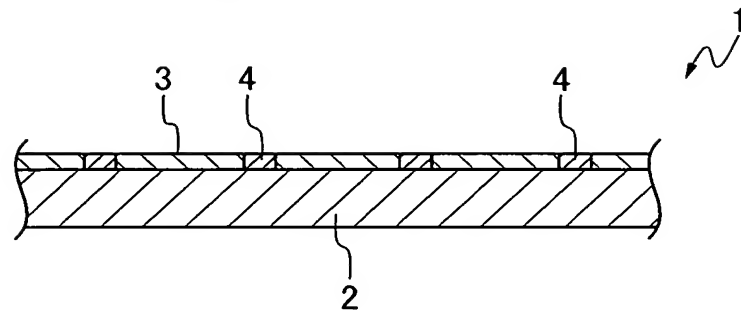
第 2 図



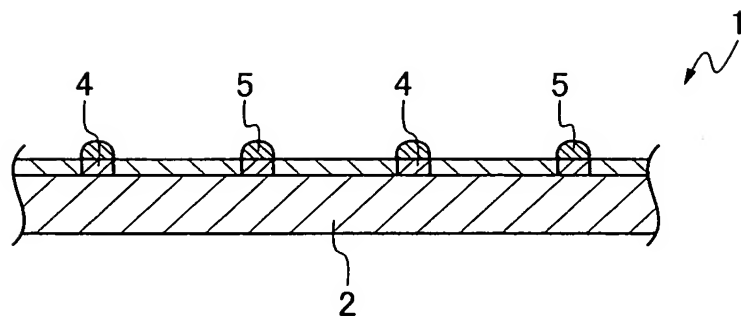
第 3 図



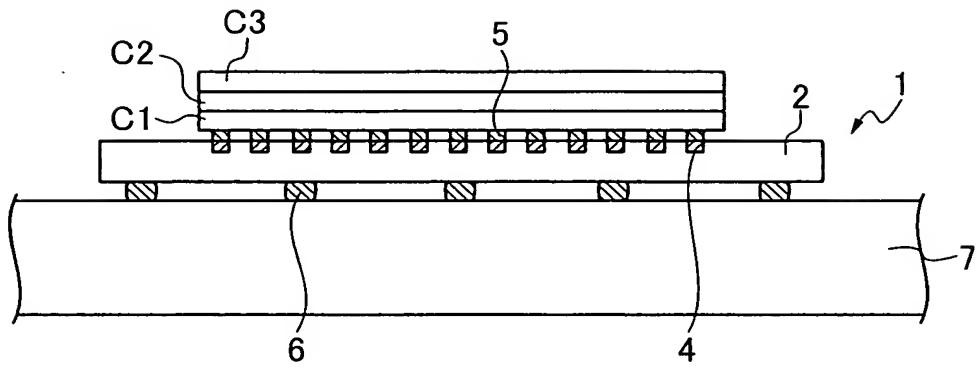
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

